

DERWENT-ACC-NO: 1968-39537Q

DERWENT-WEEK: 196800

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Heat resistant composite insulating tape with a mineral

PATENT-ASSIGNEE: SIEMENS AG[SIEI]

PRIORITY-DATA: 1968CH-0012597 (August 22, 1968)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
BE 730630 A		N/A
000 N/A		
DE 1801053 B		N/A
000 N/A		
FR 1596362 A		N/A
000 N/A		
JP 76034120 B	September 24, 1976	N/A
000 N/A		

ABSTRACTED-PUB-NO: BE 730630A

BASIC-ABSTRACT:

Insulating tape comprising a resin bonded layer (2) of mica platelets or powder mounted on an adhesive tape support (1) and pref. covered with a similar or identical adhesive strip material (3), where the epoxy tape binder resin used in (2) is capable due to unsaturation or residual functional groups, of being cross-linked itself and with the adhesives used on the covering tapes when heated in the presence of suitable catalysts (dicumyl peroxide or tert.-butylperbenzoate) and accelerators (Zn salts of unsaturated acids). Pref. the insulating layer contains 3-10% wt. binder resin and 0.2-2% wt. accelerator. The unsaturation may be introduced via the choice of the acid, hydroxy or epoxy precursors used for the binder resins.

TITLE-TERMS: HEAT RESISTANCE COMPOSITE INSULATE TAPE MINERAL

DERWENT-CLASS: A21

CPI-CODES: A04-F01; A05-A01E; A08-C05; A08-D; A12-E03;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Multipunch Codes: 01- 226 299 341 359 435 473 477 48- 623 627 668 720  
722

51

Int. Cl.: H 01 b

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 21 c, 2/22

15!  
26

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 1801 053

Aktenzeichen: P 18 01 053.2

Anmeldetag: 1. Oktober 1968

Offenlegungstag: 18. Juni 1970

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 22. August 1968

33

Land: Schweiz

31

Aktenzeichen: 12597-68

54

Bezeichnung: Isolierband zur Herstellung einer mit einer heißhärtenden Epoxidtränkharmischung imprägnierten Isolierhülse für elektrische Leiter

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Mertens, Dr. phil. Willi, 1000 Berlin

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960):  
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 1801053

1801053

2




















































Patentansprüche

1. Isolierband zur Herstellung einer mit einer heißhärtenden Epoxidtränkharz-mischung imprägnierten Isolierhülse für elektrische Leiter, insbesondere für die Wicklungsstäbe bzw. Spulen elektrischer Maschinen, bestehend aus auf eine flexible Unterlage aufgebrachtem flächigem, durchschlagsfestem anorganischem Material, wie z.B. Glimmerblättchen oder Feinglimmerschichten, das mit der Unterlage und miteinander oder gegebenenfalls mit einer abschließenden Decklage mittels eines Bindemittels verklebt ist, das einen die Härtungsreaktion des Tränkharzgemisches anregenden Beschleuniger enthält, dadurch gekennzeichnet, daß als Bindemittel polymerisierbare Addukte aus sauren, mindestens eine polymerisationsfähige Doppelbindung enthaltenden Komponenten und Epoxidverbindungen verwendet sind, denen organische Peroxide beigemischt sind, die bei der Temperatur der Aushärtung des Tränkharzes die Polymerisation der ungesättigten Molekülbereiche des Bindemittels und des Beschleunigers bewirken.

2. Isolierband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die als Bindemittel verwendeten Addukte aus niedermolekularen Komponenten hergestellt sind.

3. Isolierband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als saure, mindestens eine polymerisationsfähige Doppelbindung enthaltende Komponente zur Herstellung des Bindemittels saure Ester

4. Isolierband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als saure, mindestens eine polymerisationsfähige Doppelbindung enthaltende Komponente zur Herstellung des Bindemittels saure Ester aus einer ungesättigten polymerisierbaren Dicarbonsäure und nicht polymerisierbaren Monohydroxyverbindungen verwendet sind.

5. Isolierband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die saure, mindestens eine polymerisationsfähige Doppelbindung enthaltende Komponente zur Herstellung des Bindemittels saure Ester aus einer ungesättigten polymerisierbaren Dicarbonsäure und polymerisierbaren Monohydroxyverbindungen verwendet sind.

6. Isolierband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Epoxidverbindungen zur Herstellung der das Bindemittel bildenden polymerisierbaren Addukte Glyzidyläther von aliphatischen, zyklonaliphatischen, aromatischen oder heterozyklischen Oxy- oder Polyoxyverbindungen verwendet sind.

7. Isolierband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Epoxidverbindungen zur Herstellung der das Bindemittel bildenden polymerisierbaren Addukte Glyzidylester von Mono- oder Polycarbonsäuren verwendet sind.

8. Isolierband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Epoxidverbindungen zur Herstellung der das Bindemittel bildenden polymerisierbaren Addukte N-Glyzidylverbindungen oder Epoxidverbindungen, die ein tertiäres Stickstoffatom enthalten, verwendet sind.
9. Isolierband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung der das Bindemittel bildenden polymerisierbaren Addukte Epoxidverbindungen verwendet sind, die durch Anlagerung von Sauerstoff an Doppelbindungen entstanden sind.
10. Isolierband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Bindemittel Dicumylperoxid beigemischt ist.
11. Isolierband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Bindemittel Tertiär-Butylperbenzoat beigemischt ist.
12. Isolierband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierband als Beschleuniger Zinksalze ungesättigter, polymerisierbarer, saurer Verbindungen enthält.

6

1. OKT 1968

Isolierband zur Herstellung einer mit einer  
 heißhärtenden Epoxidtränkeharzmischung imprägnierten  
 Isolierhülse für elektrische Leiter

- 1 -

D/Win

000025/1060



Diese Bindemittel-Beschleunigersysteme sind aber für sich allein nicht oder nur unvollständig härtbar. Hierdurch wird zwar die Gebrauchsdauer für solche Bänder sehr groß, aber es besteht die Aufgabe, ohne Einbuße an Gebrauchsdauer für die damit hergestellten Isolierbänder Klebharzsysteme zu finden, die auch für sich allein bei der Aushärtetemperatur des Tränkhharzes härtbar sind.

Diese Aufgabe ist durch die vorliegende Erfindung bei einem Isolierband zur Herstellung einer mit einer heißhärtenden Epoxidtränkhharzmischung imprägnierten Isolierhülse für elektrische Leiter, das aus auf eine flexible Unterlage aufgebrachtem flächigem, durchschlagsfestem, anorganischem Material wie z.B. Glimmerblättchen oder Feinglimmerschichten besteht, mit der Unterlage und miteinander oder gegebenenfalls mit einer abschließenden Decklage mittels eines Bindemittels verklebt ist und das einen die Härtingsreaktion des Tränkhharzgemisches anregenden Beschleuniger enthält, gelöst. Gemäß der Erfindung sind als Bindemittel polymerisierbare Addukte aus sauren, mindestens eine polymerisationsfähige Doppelbindung und enthalten Komponenten und Epoxidverbindungen verwendet, denen organische Peroxide beigemischt sind, die bei der Temperatur der Aushärtung des Tränkhharzes die Polymerisation der ungesättigten Molekülbereiche des Bindemittels und des Beschleunigers bewirken.

Die im Bindemittel vorhandenen Addukte enthalten Hydroxylgruppen, die zur Aktivierung von heißhärtenden Epoxidharz-Säureanhydridtränkhharzmischungen dienen und über die das Bindemittel in der

Tränkharz eingebaut wird. Weiterhin wird infolge der beigemischten Peroxide das Bindemittel über seine ungesättigten Molekülbereiche und die des Beschleunigers polymerisiert. Eine derartig aufgebaute Bindemittel-Beschleunigermischung ist also in der Lage, während der Aushärtung des in die Isolierhülse eingedrungenen Tränkharzes auch selbst zu härten. Dadurch wird vermieden, daß zwischen großflächigen Schichten des durchschlagsfesten anorganischen Materials, wie z.B. Glimmer, eingedrungenes Bindemittel, das nicht vollständig vom Tränkharz resorbiert werden konnte, ungehärtet in der Isolierung verbleibt. Dies würde nämlich höhere  $\tan \delta$ -Anfangswerte, stärkeres und frühzeitigeres Ansteigen des  $\tan \delta$  mit der Temperatur und eine verminderte mechanische Festigkeit, vor allem bei der Verwendung von Spaltglimmer zur Folge haben. Mit dem erfindungsgemäß aufgebautem Bindemittel werden dagegen gute mechanische und elektrische Eigenschaften der Isolierung erreicht. Außerdem können Isolierbänder, welche die erfindungsgemäßen Bindemittel enthalten, ohne Anwendung von Vakuum in Naßwickeltechnik mit beschleunigerfreien Epoxidharzmischungen verarbeitet werden.

Die Bindemittel sind ferner auch mit noch polymerisierbarem Acrylharzsystemen oder ungesättigten Polyesterharzen kombinierbar.

Damit das Bindemittel bei Raumtemperatur möglichst noch eine gewisse plastische Verformbarkeit aufweist, ist es zweckmäßig, für die Herstellung der polymerisierbaren Addukte möglichst

9

1801053

PLA 68/0118

4

niedermolekulare Komponenten auszuwählen.

Als saure, mindestens eine polymerisationsfähige Doppelbindung enthaltende Komponente zur Herstellung des Bindemittels sind geeignet:

1. Saure Ester aus einer nicht polymerisierbaren Dicarbonsäure und polymerisierbaren Monohydroxyverbindungen;
2. saure Ester aus einer ungesättigten polymerisierbaren Dicarbonsäure und nicht polymerisierbaren Monohydroxyverbindungen und
3. saure Ester aus einer ungesättigten polymerisierbaren Dicarbonsäure und polymerisierbaren Monohydroxyverbindungen.

Beispielsweise können saures Allylmaleinat oder -fumarat, saures Allylsuccinat, saures Äthylmaleinat oder -fumarat, saures Maleinat oder Succinat des 2-Hydroxypropylmethakrylate verwendet werden. Anstelle der Succinate kann man auch saure Phthalate, Tetrahydrophthalate oder Hexadrophthalate auswählen.

Als Epoxidverbindungen zur Herstellung der das Bindemittel bildenden polymerisierbaren Addukte kommen die Glycidyläther von aliphatischen, zykloliphatischen, aromatischen oder heterozyklischen Cxy- oder Polyoxyverbindungen in Betracht. Ferner können Glycidylester von Mono- oder Polycarbonsäuren oder Epoxidverbindungen, die durch Anlagerung von Sauerstoff an Doppelbindungen entstanden sind, verwendet werden.

Das Isolierband enthält neben dem Bindemittel auch den Beschleuniger für die Härtung der Tränkhärzmischung und der

Mischung des Tränkhharzes mit dem Bindemittel. Dazu können dem Bindemittel Zinksalze ungesättigter, polymerisierbarer saurer Verbindungen zugefügt sein. Werden als Tränkhharz Epoxidharz-Säureanhydridmischungen verwendet, so kann man zur Beschleunigung der Härtung, auch Verbindungen mit tertiärem Stickstoff verwenden. In diesem Fall sind anstelle der vorher genannten, für die Herstellung des Bindemittels verwendeten Epoxidverbindungen N-Glyzidylverbindungen oder Epoxidgruppen enthaltende Verbindungen mit tertiärem Sauerstoff zu verwenden. Die Kombination beider Beschleunigungsmethoden ist ebenfalls möglich.

Um die Selbsthärtung der Bindemittel-Beschleunigmischung, bei der Aushärtung des Tränkhharzes zu erreichen, sind gemäß der Erfindung Zusätze geeigneter Peroxide notwendig. Am günstigsten sind solche Peroxide, die sich erst bei höherer Temperatur in nennenswertem Umfang zu zersetzen beginnen, wie z.B. Dicumylperoxid und Tertiär-Butylperbenzoat.

Der Anteil an Bindemittel wird bei der Herstellung des Isolierbandes nicht zu hoch gewählt, damit das Tränkhharz bei der Imprägnierung gut in die im Band befindlichen Hohlräume eindringen kann. Man wird daher den Gewichtsanteil der als Bindemittel zur Verklebung des Isolierbandes verwendeten Verbindungen etwa zwischen 3 bis 10 % bezogen auf das Gesamtgewicht des Isolierbandes wählen. Bei einem solchen Anteil an Bindemittel empfiehlt es sich, die Menge des Beschleunigers etwa in der Größenordnung von 0,1 bis 2 % bezogen auf das Gesamtgewicht des Isolierbandes festzusetzen. Die Menge des dem Isolierband bei der Herstellung

zugewetzten Beschleunigers hängt dabei davon ab, wieviel anorganisches Material, z.B. Glimmer, pro Unterlage das Band enthält und auch wie hoch der Anteil des zur Verklebung verwendeten Bindemittels im Isolierband ist.

Zur Erläuterung der Erfindung ist in der Figur 1 ein gemäß der Erfindung hergestelltes Isolierband schematisch dargestellt. Dieses Band besteht aus einer flexiblen Unterlage 1 aus Papier, beispielsweise aus einem wenige  $\mu$ -starken Japanpapier. Als Unterlage können aber auch ein Gewebe oder eine Kunststofffolie, insbesondere hoher Wärmefestigkeit, verwendet werden.

Auf die Unterlage 1 ist die Schicht 2 aus Glimmerblättchen aufgebracht. Statt dieser Glimmerblättchen können aber auch Glimmerpapaier bzw. Glasflocken aufgebracht werden. Die Schicht 2 wird durch die Decklage 3 abgeschlossen, die vorteilhafterweise aus dem gleichen Material besteht wie die Unterlage 1. Es ist aber auch möglich, für die Unterlage 1 und die Decklage 3 voneinander verschiedene flexible Materialien zu wählen. Bei der Verwendung von Glimmerpapaier kann wahlweise auch die Decklage fortgelassen werden.

Zur Verklebung des Isolierbandes dient ein beschleunigerhaltiges Bindemittel, welches beispielsweise folgendermaßen hergestellt ist:

7

Aus 223 g Maleinsäureanhydrid und 132 g Allylalkohol wird bei einer Temperatur zwischen 70 und 100° das saure Allylmalinat hergestellt. Die Umsetzung ist nach etwa 5 Stunden beendet. Dann werden bei etwa 100° unter kräftigem Rühren in offenem Gefäß 22 g Zinkoxid in dieser Verbindung gelöst. Die Reaktion dauert etwa 1/2 Stunde. In diese Mischung werden bei etwa 70° 340 g eines Epoxidharzes auf der Basis des Bisglycidyläthers von Bisphenol A mit der Epoxidzahl 0,56 ... 0,58 eingebracht.

Diese Mischung läßt man bei einer Temperatur nicht über 100° 5 Stunden reagieren. Man erhält ca. 710 g eines bei Raumtemperatur klebrigen Weichharzes, das sich gut in einer Mischung aus Toluol und Methylisobutylketon im Verhältnis 2 : 1 löst. Setzt man dem Harz 2 % Dicumylperoxid zu und härtet bei 130°C, erhält man nach wenigen Stunden einen homogenen Formstoff mit einer Erweichungstemperatur nach Martens von etwa 95°C. Die mechanischen und elektrischen Werte entsprechen denen einer guten Epoxidharzformstoffes. Die Haftung an Metall, Glas und Glimmer sowie an einer Reihe technisch wichtiger Kunststofffolien ist sehr gut. Die Mischung des ungehärteten Harzes mit 2 % Dicumylperoxid ist bei Raumtemperatur über mehrere Monate unverändert lagerfähig. Zusätze an Inhibitoren wie Hydrochinon, Chinhydron oder Tertiär-Butylcatechol in einer Menge von 0,01 ... 0,05 % verbessern die Lagerfähigkeit.

Die so hergestellte Mischung enthält das Bindemittel und der

Beschleuniger im Verhältnis 6 : 1. Sie wird in einem geeigneten Lösungsmittel gelöst und so auf das Band aufgetragen, das der Anteil von Bindemittel 3 - 10 % des Gewichtes des Isolierbandes ausmacht. Das so hergestellte Isolierband ist unbegrenzt lagerfähig.

Zur Herstellung der Isolierhülse des Wicklungsstabes einer elektrischen Maschine wird dann das in der Fig. 1 dargestellte Isolierband, wie es in der Fig. 2 angedeutet ist, um den Wicklungsstab 4 einer elektrischen Maschine herumgewickelt. Nach dem Umwickeln des Wicklungsstabes 4 mit dem Isolierband und nach einem gegebenenfalls durchgeführten Aufbringen eines Außenglimmschutzes wird der so umwickelte Stab gegebenenfalls nach vorangegangener Trocknung unter Vakuum mit einer heißhärtenden Epoxid-Tränkharzmischung auf der Basis von Bi- oder höherfunktionellen Glycidyläthern bzw. Epoxidverbindungen und Säureanhydriden getränkt. Die Imprägniertemperatur beträgt hierbei etwa 60 bis 70°C, damit gewährleistet ist, daß die Viskosität der Epoxidtränkharzmischung bei der Tränkung möglichst geringer als 30 cP ist und mithin die auf den Wicklungsstab 4 aufgewickelte Hülse vollständig getränkt wird. Anschließend wird dann das überschüssige Tränkharzgemisch zurückgepumpt. Es kann häufiger weiterverwendet werden, da seine Gebrauchsdauer ein Vielfaches der für einen Tränkzyklus benötigten Zeit beträgt. Bei der Aushärtung der Isolierhülse ist durch die besondere Auswahl des Bindemittels die Gewähr

PLA 68/0118